

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Exhaust silencer

Patent number: DE3724087
Publication date: 1989-02-02
Inventor: BARTEL HERBERT (DE); BECK HERBERT (DE);
ZACHMANN ALFONS (DE)
Applicant: LEISTRITZ AG (DE)
Classification:
- **International:** F01N1/10
- **European:** F01N1/08F, F01N1/10, F01N1/24
Application number: DE19873724087 19870721
Priority number(s): DE19873724087 19870721

Abstract of DE3724087

Exhaust silencer, especially for internal combustion engines in motor vehicles, with an exhaust pipe passing through silencer chambers of the silencer housing and simultaneously reducing the radiated structure-borne noise and damping the exhaust noise, comprising an inlet and an outlet pipe, absorption material at least 5 mm thick being arranged between inner and outer casing of a silencer housing of double-walled design, the inner casing being provided either in sections or throughout with perforations, the proportion of the free perforation field area being more than 25%, and a first silencer chamber designed as reflection chamber on the gas flow inlet side having two deflection devices, the first deflection device being provided with a turned-up section.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

30075 (3)
⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

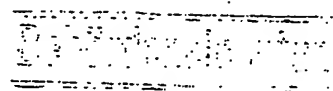


DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3724087 A1

⑤ Int. Cl. 4:
F01N 1/10

⑳ Aktenzeichen: P 37 24 087.0
㉔ Anmeldetag: 21. 7. 87
㉕ Offenlegungstag: 2. 2. 89



DE 3724087 A1

㉑ Anmelder:
Leistritz AG, 8500 Nürnberg, DE

㉒ Vertreter:
Czowalla, E., Dipl.-Ing. Dipl.-Landw.; Matschkur, P.,
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 8500 Nürnberg

㉓ Erfinder:
Zachmann, Alfons, 8510 Fürth, DE; Bartel, Herbert,
8504 Stein, DE; Beck, Herbert, 8507 Oberasbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Abgasschalldämpfer

Abgasschalldämpfer, insbesondere für Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, mit einem Schalldämpferkammern des Schalldämpfer-Gehäuses durchsetzenden, gleichzeitig die Körperschallabstrahlung und Dämpfung des Abgasgeräusches reduzierenden Abgasrohr, bestehend aus einem Eintritts- und einem Austrittsrohr, wobei zwischen Innen- und Außenmantel eines doppelwandig ausgebildeten Schalldämpfer-Gehäuses Absorptionsmaterial von mindestens 5 mm Dicke angeordnet ist, wobei der Innenmantel abschnittsweise oder durchgehend mit Perforationen versehen ist, wobei der Anteil der freien Lochfeldfläche mehr als 25° beträgt, und wobei eine erste, gasstrom-eintrittsseitige und als Reflexionskammer ausgeführte Schalldämpferkammer zwei Umlenkungsvorrichtungen aufweist, wobei die erste Umlenkungsvorrichtung mit einer Aufstulpung versehen ist.

DE 3724087 A1

Patentansprüche

1. Abgasschalldämpfer, insbesondere für Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, mit einem Schalldämpferkammern des Schalldämpfer-Gehäuses durchsetzenden, gleichzeitig die Körperschallabstrahlung und Dämpfung des Abgasgeräusches reduzierenden Abgasrohr, bestehend aus einem Eintritts- und einem Austrittsrohr, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Innen(2) und Außenmantel (3) eines doppelwandig ausgebildeten Schalldämpfer-Gehäuses (1) Absorptionsmaterial (4) von mindestens 5 mm Dicke angeordnet ist, daß der Innenmantel (2) abschnittsweise oder durchgehend mit Perforationen (5) versehen ist, wobei der Anteil der freien Jochfeldfläche mehr als 25% beträgt, und daß eine erste, gasstrom-eintrittsseitige und als Reflexionskammer ausgeführte Schalldämpferkammer (13) zwei Umlenkungsvorrichtungen (18, 24) aufweist, wobei die erste Umlenkungsvorrichtung (18) mit einer Auftulung (19) versehen ist.

2. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Eintrittsrohr (10) mit Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen (14) versehen ist, wobei der Anteil der freien Jochfeldfläche des Umfangs mindestens 30% beträgt.

3. Abgasschalldämpfer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des Gasstromes in der Reflexionskammer (13) gegenüber der Geschwindigkeit im Ein- (10) bzw. Austrittsrohr (11) erheblich gesenkt ist.

4. Abgasschalldämpfer nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite, gasstrom-austrittsseitige Schalldämpferkammer (23) mit dem Austrittsrohr (11) umschließendem Absorptionsmaterial (22) ausgefüllt ist.

5. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Absorptionsmaterial (22) in seiner Längenerstreckung mit unterschiedlicher Tiefe ausgeführt ist.

6. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Austrittsrohr mit Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen (25) versehen ist, wobei der Anteil der freien Jochfeldfläche $\geq 25\%$ beträgt.

7. Abgasschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Austrittsrohr (11) nach den Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen (25) eine Einschnürung (26) aufweist, deren Querschnittsfläche (27) um mindestens 15% kleiner ist als die Querschnittsfläche (28) des Austrittsrohres (11).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Abgasschalldämpfer, insbesondere für Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, mit einem Schalldämpferkammern des Schalldämpfer-Gehäuses durchsetzenden, gleichzeitig die Körperschallabstrahlung und Dämpfung des Abgasgeräusches reduzierenden Abgasrohr, bestehend aus einem Eintritts- und einem Austrittsrohr.

Bei verschiedenen bislang bekanntgewordenen Abgasschalldämpfern der vorstehend beschriebenen Art liegen oftmals thermisch isolierende Matten, bestehend aus zumeist keramischen Materialien, an den Innenflä-

chen des Mantels eines Schalldämpfer-Gehäuses an und werden von hochtemperaturfesten, zumeist geteilten Abschirmblechen od.dgl. überdeckt und gehaltert. Auch wenn derartige thermisch isolierende Matten wie auch temperaturfeste Abschirmbleche in gewissem Maße die in dem Schalldämpfergehäuse auftretenden Abgasgeräusche reduzieren, besteht ihre Aufgabe vornehmlich in der Isolierung des Gehäuses gegenüber den heißen Abgasströmen. Darüber hinaus hat sich herausgestellt, daß bei derartigen Ausführungsformen von Abgasschalldämpfern die neben den Abgasgeräuschen auftretenden Körperschallabstrahlungen des Schalldämpfers selbst in nur ungenügendem Maße, wenn überhaupt, verringert werden. Als nachteilig hat sich schließlich auch die fehlende Wirtschaftlichkeit in der Herstellung derartiger Abgasschalldämpfer erwiesen, da der Zusammenbau von vielen Einzelteilen zu einer Einheit eine doch sehr aufwendige Montage nach sich zieht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Abgasschalldämpfer der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß eine wirksame und gleichzeitig stattfindende Reduzierung sowohl der Körperschallabstrahlung des Schalldämpfers wie auch der Dämpfung des Abgasgeräusches erreicht wird, wobei die Herstellung wesentlich vereinfacht und somit die Wirtschaftlichkeit erhöht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehen, daß zwischen Innen- und Außenmantel eines doppelwandig ausgebildeten Schalldämpfer-Gehäuses Absorptionsmaterial von mindestens 5 mm Dicke angeordnet ist, daß der Innenmantel abschnittsweise oder durchgehend mit Perforationen versehen ist, wobei der Anteil der freien Jochfeldfläche mehr als 25% beträgt, und daß eine erste, gasstrom-eintrittsseitige und als Reflexionskammer ausgeführte Schalldämpferkammer zwei Umlenkungsvorrichtungen aufweist, wobei die erste Umlenkungsvorrichtung mit einer Auftulung versehen ist.

Durch die erfindungsgemäße doppelwandige Ausgestaltung des Schalldämpfer-Gehäuses mit zwischen perforierten Innenmantel und Außenmantel eingesetztem Absorptionsmaterial von mindestens 5 mm Dicke wird die Körperschallabstrahlung des Schalldämpfers weitgehend verhindert. Darüber hinaus hat sich gezeigt, daß das Absorptionsmaterial aufgrund des gelochten Innenmantels mit einem Anteil der freien Jochfeldfläche von mehr als 25% zur Dämpfung des Abgasstromes beiträgt. Schließlich bewirken die Umlenkungsvorrichtungen eine optimale Beaufschlagung des Absorptionsmaterials, da der Gasstrom hierdurch senkrecht auf das Absorptionsmaterial zugeführt wird. Die Auftulung der ersten Umlenkvorrichtung ermöglicht hierbei ein optimales Einströmen in den Vorraum des Austrittsrohres, wodurch der Druckverlust in diesem Vorraum wesentlich abgebaut wird.

Des weiteren ist das Eintrittsrohr erfindungsgemäß mit Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen versehen, wobei der Anteil der freien Jochfeldfläche des Umfangs des Eintrittsrohres mindestens 30% beträgt. Als Folge eines senkrechten Ausströmens des Gases aus dem Eintrittsrohr in die Reflexionskammer wird hierdurch eine optimale Beaufschlagung des Absorptionsmaterials erreicht.

Die erfindungsgemäße erhebliche Senkung der Strömungsgeschwindigkeit des Gasstromes in der Reflexionskammer gegenüber der Geschwindigkeit im Ein- bzw. Austrittsrohr liefert eine exponentiell zunehmende Dämpfung des Abgasstromes. Zudem erzeugt die nied-

rige Strömungsgeschwindigkeit keine weiteren wesentlichen Strömungsgeräusche, so daß sich eine abermalige Dämpfung hiernach erübrigt.

In weiterer Ausgestaltung sieht die Erfindung vor, daß eine zweite, gasstrom-austrittsseitige Schalldämpferkammer mit das Austrittsrohr umschließendem Absorptionsmaterial ausgefüllt ist, wodurch weitgehend die Körperschallabstrahlung des Schalldämpfers auch im Bereich des Austrittsrohres verhindert wird. Hierfür ist insbesondere vorgesehen, daß das Absorptionsmaterial in seiner Längenerstreckung mit unterschiedlicher Tiefe ausgeführt ist. Eine derartige unterschiedliche Schichtdicke des Absorptionsmaterials um das Austrittsrohr ermöglicht eine breitbandige Dämpfung des Schalls. Um darüber hinaus das Absorptionsmaterial auch im Bereich des Austrittsrohres effizient auszunutzen, ist auch das Austrittsrohr erfindungsgemäß mit Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen versehen, wobei der Anteil der freien Lochfeldfläche mindestens 30% beträgt.

Schließlich liegt es auch noch im Rahmen der Erfindung, das Austrittsrohr nach den Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen mit einer Einschnürung auszustatten, deren Querschnittsfläche um mindestens 15% kleiner ist als die Querschnittsfläche des Austrittsrohres. Eine derartige Querschnittsverengung im Austrittsrohr erhöht den statischen Druck, wodurch eine Senkung der Strömungsgeschwindigkeit von der Einschnürung im Austrittsrohr eintritt, was zu einer weiteren, expotentiellen Steigerung der Dämpfung führt.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Abgasschalldämpfer mit einem doppelwandig ausgebildeten und mit Absorptionsmaterial versehenen Schalldämpfer-Gehäuse und

Fig. 2 einen vergrößerten Querschnitt durch einen Abgasschalldämpfer gemäß Fig. 1 längs der Linie II-II.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Abgasschalldämpfer besteht das doppelwandig ausgebildete Schalldämpfer-Gehäuse 1 aus einem Innenmantel 2 und einem Außenmantel 3, zwischen dem Absorptionsmaterial 4 zur weitgehenden Verhinderung der Körperschallabstrahlung des Schalldämpfers eingebracht ist. Darüber hinaus ist der Innenmantel 2 abschnittsweise oder wie hier durchgehend mit Perforationen 5 versehen, so daß zusätzlich auftretende Abgasgeräusche durch eine verbesserte Aufnahmemöglichkeit des Absorptionsmaterials reduziert werden. Zur Vereinfachung der Bauweise dieses doppelwandigen Schalldämpfer-Gehäuses 1 verlaufen die beiden endseitigen Bereiche 6 und 7 in Richtung ihrer stirnseitigen Enden 8 und 9 zur Mittelachse des Schalldämpfers geneigt. Dabei umfassen das stirnseitige Ende 8 das Eintrittsrohr 10 und das stirnseitige Ende 9 das Austrittsrohr 11 dicht und sind beispielsweise jeweils mit diesen verschweißt. Um zu gewährleisten, daß das Absorptionsmaterial 4 die Körperschallabstrahlung des Schalldämpfers ausreichend reduziert und das Abgasgeräusch wirkungsvoll dämpft, ist eine Schichtdicke des Absorptionsmaterials 4 von mindestens 5 mm zwischen Innen- und Außenmantel sowohl in den konisch zulaufenden Bereichen 6 und 7 als auch im nahezu zylindrischen Bereich 12 vorgesehen. Das Eintrittsrohr 10 des Abgasrohres mündet in eine erste, als Reflexionskammer ausgebildete Schalldämpferkammer 13 ein und ist in diesem Bereich mit Klappen, Rund- oder Schlitzlo-

chungen 14 versehen. Der endseitige Bereich 15 des Eintrittsrohres 10 ist mit einer Aufweitung 16 versehen, die mit einem Blech 17 verschlossen ist. Das Blech 17 ist hierbei in an sich bekannter Weise mit dem Eintrittsrohr 10 durch Verschweißen od.dgl. fest verbunden. Am Ende 18 ist das Austrittsrohr 10 schließlich mit einer Aufwul-pung 19 versehen, wodurch die Gasstromführung optimiert wird und somit ein im Vorraum 20 erzeugter Druckverlust abgebaut wird. Die erste als Reflexionskammer ausgebildete Schalldämpferkammer 13 wird von einem Zwischenblech 21, welches in an sich bekannter Weise an der perforierten Innenwand 2 des Schalldämpfer-Gehäuses befestigt ist und gleichzeitig zur Halterung des Austrittsrohres 11 verwendet wird, ebenso wie die mit Absorptionsmaterial 22 ausgefüllte, zweite Schalldämpferkammer 23 begrenzt. Das Ende 24 des Austrittsrohres 11 erstreckt sich in den Vorraum 20. Das Austrittsrohr 11 ist des weiteren in dem Bereich der zweiten Schalldämpferkammer 23 nach dem Zwischenblech 21 zunächst mit Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen 25 ausgestattet und weist hiernach eine Einschnürung 26 auf, deren Querschnittsfläche 27 um mindestens 15% kleiner ist als die Querschnittsfläche 28 des Austrittsrohres 11. Durch die Anordnung des das Austrittsrohr umschließenden Absorptionsmaterials 22, die Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen 25 und die Einschnürung 26 wird die bereits erzielte Reduzierung der Körperschallabstrahlung des Schalldämpfers und Dämpfung des Abgasgeräusches durch das doppelwandig ausgebildete Schalldämpfer-Gehäuse 1 zusätzlich verbessert.

Der durch das Eintrittsrohr 10 eingeleitete Gasstrom wird durch das Blech 17 gestaut, wird zwangsläufig umgelenkt und tritt durch die Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen 14 aus dem Eintrittsrohr 10 in die Reflexionskammer 13 aus und trifft senkrecht in Pfeilrichtung 29 auf die perforierte Innenwand 2 auf. Daran abgeleitet wird der Gasstrom anschließend an der als erste Umlenkungsvorrichtung vorgesehenen Aufwul-pung 19 in Pfeilrichtung 30 umgelenkt, gelangt in den Vorraum 20 und wird durch das in den Vorraum 20 hineinragende und als zweite Umlenkungsvorrichtung vorgesehene Ende 24 des Austrittsrohres 11 in Pfeilrichtung 31 umgelenkt. Um eine expotentiell zunehmende Dämpfung des Abgasstromes zu erhalten, ist die Strömungsgeschwindigkeit in der Reflexionskammer 13 gegenüber der Geschwindigkeit im Eintrittsrohr 10 bzw. Austrittsrohr 11 erhebliche gesenkt.

Sowohl die Perforationen 5 der Innenwand 2 als auch die Klappen, Rund- oder Schlitzlochungen 14 und 25 des Eintrittsrohres bzw. des Austrittsrohres 11 ermöglichen einen ständigen Kontakt des Gasstromes mit den Absorptionsmaterialien 4 bzw. 22, so daß hierdurch eine ausgesprochen gute Dämpfung erreicht wird. Die Einschnürung 26 im Austrittsrohr 11 schließlich erhöht den statischen Druck und senkt damit die Strömungsgeschwindigkeit nach der Einschnürung im Austrittsrohr 11, was ebenfalls zu einer expotentiellen Steigerung der Dämpfung führt.

Fig. 2 verdeutlicht den einfachen Aufbau sowie die symmetrische Bauweise des Abgasschalldämpfers, welche eine schnelle Montage sämtlicher Einzelbauteile zu einer Einheit und damit zusammenhängend eine hohe Wirtschaftlichkeit zur Folge haben. Die untere Schale 32 und die obere Schale 33 der perforierten Innenwand 2 umschließen das Eintrittsrohr 10 und das mit Absorptionsmaterial 22 umgebene Austrittsrohr 11, die mit diesen über die stirnseitigen Enden und über das Zwischen-

blech 21 verbunden sind. Das Absorptionsmaterial 4 ist wiederum von der unteren Schale 34 und der oberen Schale 35 des Außenmantels 3 umschlossen. Schließlich sind die abgekanteten Falze 36 und 37 der beiden Schalen des Innenmantels 2 mit den abgekanteten Falzen 38 und 39 der beiden Schalen des Außenmantels 3 miteinander verschweißt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

3724087

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

37 24 087
F 01 N 1/10
21. Juli 1987
2. Februar 1989

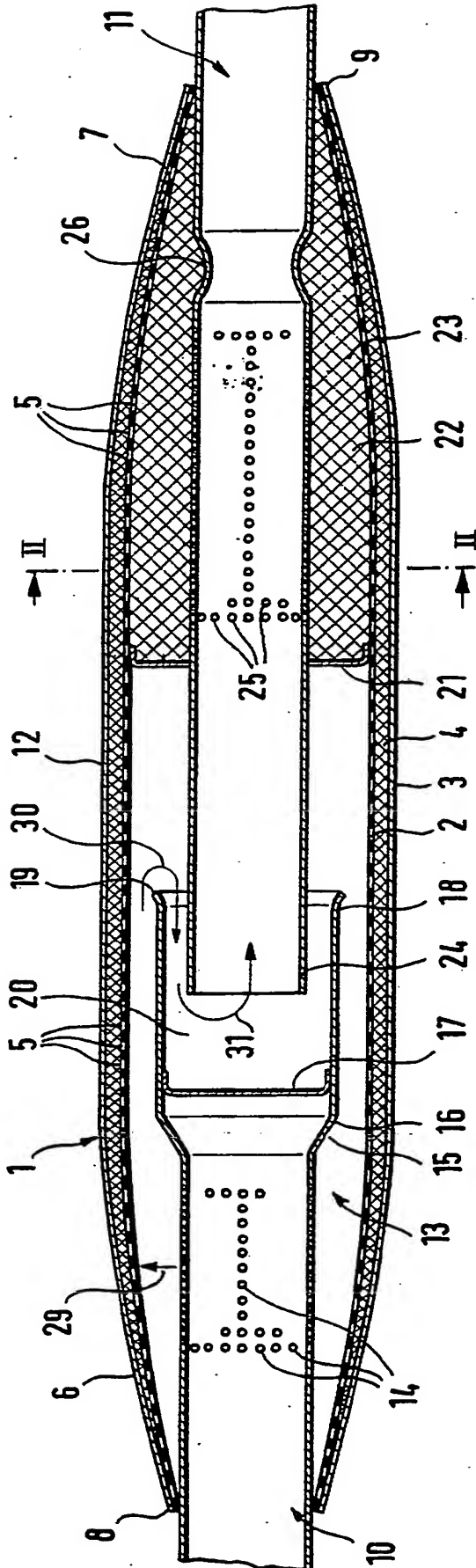


FIG. 1

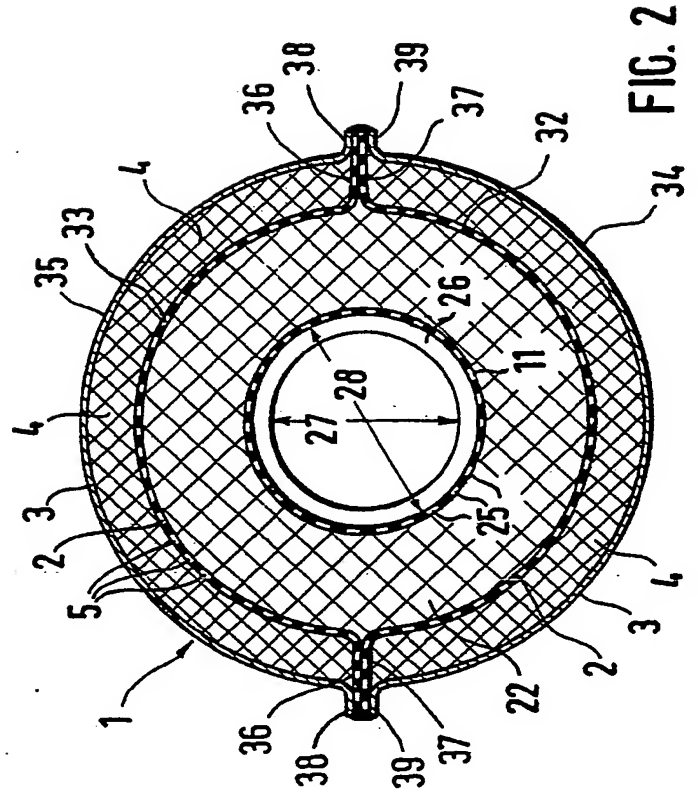


FIG. 2